

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平5-66374

(43)公開日 平成5年(1993)9月3日

(51)Int.Cl.  
F 16 K 3/32  
47/02

識別記号 序内整理番号  
C 9131-3H  
F 8311-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

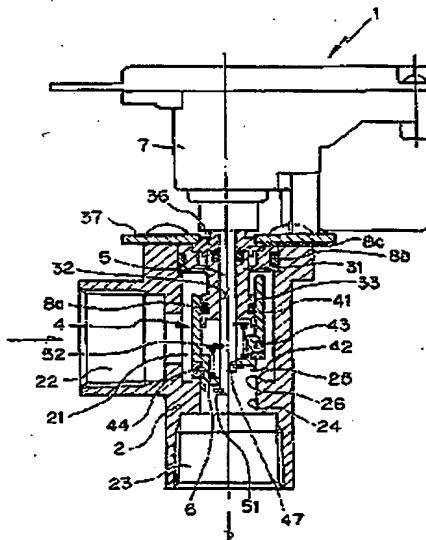
(21)出願番号	実開平4-5544	(71)出願人	000106760 シーケーディ株式会社 愛知県小牧市大字北外山字早崎3005番地
(22)出願日	平成4年(1992)2月13日	(72)考案者	木村 安雄 愛知県春日井市堀ノ内町 850番地 シーケーディ株式会社内
		(72)考案者	杉岡 幸生 愛知県春日井市堀ノ内町 850番地 シーケーディ株式会社内
		(72)考案者	安藤 要 愛知県春日井市堀ノ内町 850番地 シーケーディ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 湯浅 審三 (外8名)

(54)【考案の名称】 流量制御弁

(57)【要約】

【目的】 流入口と流出口との間の遮断状態に急激な変化がなく、完全な閉止機能を備えかつ堅音の発生を少なくする流量制御弁を提供する。

【構成】 流量制御弁(1)は弁室(21)及び弁室と連通する二つのポート(22, 23)が形成された弁本体(2)と、弁体内に移動可能に設けられた弁体(4)とを備え、弁体の移動によりポート間で流れる流体の流量を制御する。ポートの一方(23)と弁室(21)との間に弁口(24)が形成されその弁口の弁室側の開口部の回りに弁座(25)が形成される。弁座と弁口との間に該弁口に向けて傾斜した円錐面(26)が形成されている。弁体(4)は弁座と結合する弁シート(43)と弁口内に入る先端部(42)とを有する。弁体は弁口の軸線方向に移動する弁桿(5)に取り付けられて弁桿により移動され、先端部の毎部が曲率半径Rの歯面になっていて曲面により先端面に近づくにしたがって外径が暫時減少する。



## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 弁室及び該弁室と連通する二つのポートが形成された弁本体と、該弁体内に移動可能に設けられた弁体とを備え、該弁体の移動により該ポート間で流れれる流体の流量を制御する流量制御弁において、該ポートの一方と該弁室との間に弁口を形成して該弁口の該弁室側の開口端の回りに弁座を設け、該弁座と弁口との間に該弁口に関して傾斜した円錐面を形成し、該弁体には該弁座と係合する弁シートと該弁口内に入る先端部とを設け、該弁体を該弁口の直線方向に移動する弁棒に取り付けて該弁棒により移動可能にし、該先端部の縁部を曲率半径Rの曲面にして該曲面により先端面に近づくにしたがって外径を暫時減少させたことを特徴とする流量制御弁。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本考案の流量制御弁の一実施例の断面図である。

【図2】図1の流量制御弁の一部分の並大断面図である。

【図3】図1の流量制御弁の弁体の移動距離と開口面積\*20

\*との関係を示す図である。

【図4】従来の流量制御弁の一例の断面図である。

【図5】図4の流量制御弁の弁体の開口部の形状を示す局部図である。

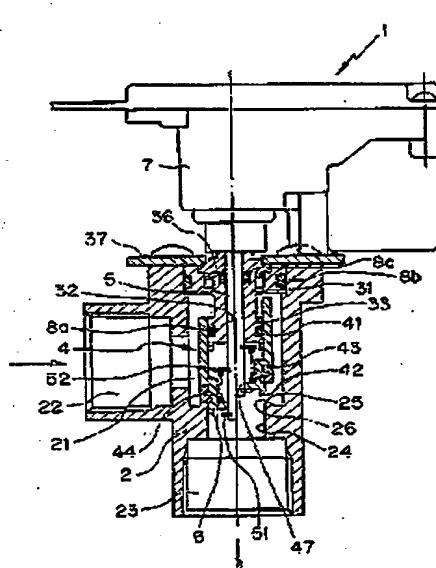
【図6】図4の流量制御弁の動作状態の変化を示す図である。

【図7】図4の流量制御弁の弁体の移動距離と開口面積との関係を示す図である。

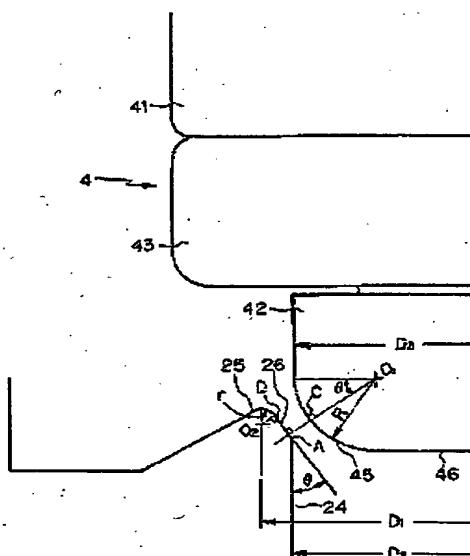
## 【符号の説明】

10	1 流量制御弁	22, 23 ポート
	2 弁本体	
	21 弁室	
	24 弁口	25 弁座
	26 円錐面	
	4 弁体	
	42 先端部	43 弁シート
	5 弁棒	
	7 駆動装置	

【図1】



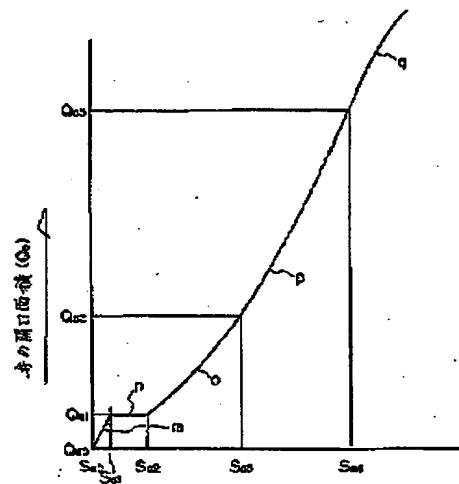
【図2】



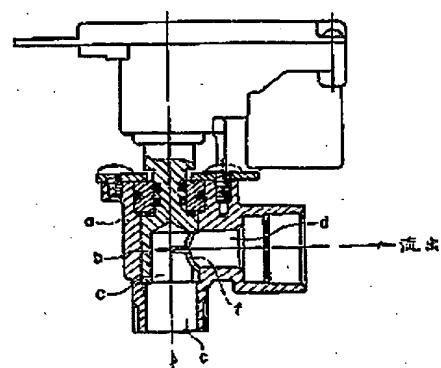
(3)

寛開平5-66374

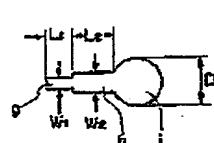
【図3】



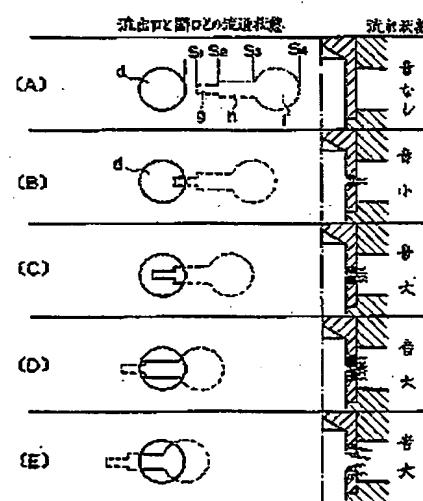
【図4】

条件の移動距離 ( $S_0$ )

【図5】



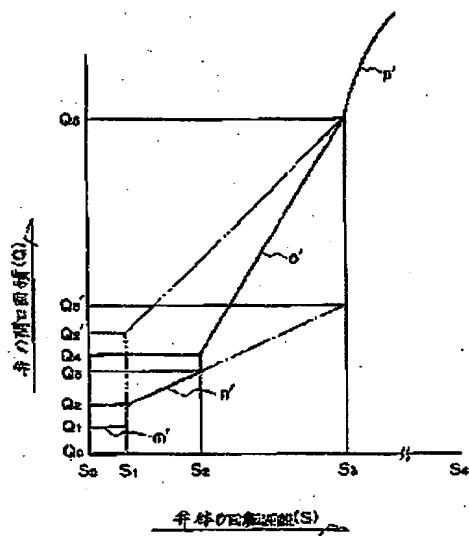
【図6】



(4)

支開平5-66374

【図7】



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、例えば、ガス給湯器やファンコイルユニット等に使用してそれらに備えられた熱交換器内を流れる水等の流量を制御するのに適した流量制御弁に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

従来において、図4に示されるように、弁本体a内に弁体bを回転可能に配設し、その弁本体aに軸方向に開口する流入口cと、その流入口cに直交する流出口dとを形成し、弁体bに流入口cに通じる軸穴eと、軸穴eから外周に半径方向に開口して出口dと連通していて円周方向に沿って面積の変化する開口fとを形成し、弁体bを弁本体aに関して相対的に回転させることによって流量を調節するようにした流量制御弁が知られている。

**【0003】**

この従来の制御弁の弁体bに形成されている開口fは、図5に示されるような形状（円周方向に沿って展開した場合）になっていて、幅W<sub>1</sub>で円周方向長さL<sub>1</sub>の部分gと、幅W<sub>2</sub>で円周方向長さL<sub>2</sub>の部分hと、直徑Dの円形の部分iとをしている。そして、弁体の開口fの部分iは直徑が弁本体aの出口dの直徑とほぼ同じで互いに重ねられたときぴったりと一致するように構成されている。

**【0004】**

このような制御弁において、図6[A]に示されるように、弁本体に形成された出口dと弁体に形成された開口fとが全く重なり合わないとき、制御弁を通してごく僅かの流体が流れ、弁本体aに関して弁体bを回転させて図6[B]ないし[E]に示されるように出口dと開口fとの連通面積を変化させることによって制御弁を通る流量を変化させるようになっている。

**【0005】**

上記のような動作時における弁体bの弁本体aに関する回転距離と制御弁の開口面積（開口fと出口dとの連通面積）との関係をグラフで示すと、図7に示

されるようになる。同図において、弁体の回転起点（回転距離 $S_0$ ）から弁体が回転して弁体の開口 $f$ と流出口 $d$ とが部分的に互いに開口し始める位置までの回転距離 $S_1$ の間は、開口面積 $Q$ は図7のグラフで直線 $m'$ で示されるように、弁体 $b$ と弁本体 $a$ の弁室内の内径との間の間隙がほぼ制御弁の開口面積 $Q_2$ に相当する。回転距離が $S_1$ に達すると今度は開口 $f$ の幅 $W_1$ の部分 $g$ の部分が流出口 $d$ に開口し始めるので、開口面積は $Q_2$ に変化する。弁体 $b$ が更に回転して回転距離 $S_2$ まで移動する間は、開口面積 $Q$ は図7のグラフで直線 $n'$ で示されるように、開口 $f$ の幅 $W_1$ の部分 $g$ が流出口 $d$ と連通して回転距離の増加にしたがって開口 $f$ と流出口 $d$ との制御弁の開口面積 $Q_3$ まで直線的に増加する。回転距離が $S_3$ に達すると今度は開口 $f$ の幅 $W_2$ の部分 $h$ の部分が流出口 $d$ に開口し始めるので、開口面積 $Q$ は $Q_4$ に変化し、そこから回転距離 $S_4$ までの間は開口面積 $Q$ は、図7のグラフで $p'$ で示されるように、 $Q_4$ まで直線的に増加する。更に、距離 $S_4$ から開口 $f$ の部分 $i$ が流出口 $d$ と完全に重なり合う距離 $Q_4$ までの間は制御弁の開口面積は曲線的に増加する。

#### 【0006】

しかしながら、上記のような構成を有する従来の制御弁においては、開口 $f$ の部分 $g$ ないし $i$ の接続部分で開口面積が $Q_1$ から $Q_2$ に、 $Q_3$ から $Q_4$ に急激に変化するため、円滑な流量の調節ができない問題がある。また、弁室内径と弁体外径との差により回転距離がゼロから $S_4$ までの間は最小開口面積 $Q_1$ が存在するため、制御弁は閉止機能を有しておらず、制御弁の流入口と流出口との間でわずかに流体が流れることになる。このため、閉止機能が必要な場合には閉止用の別個の弁を設けなければならない問題がある。

#### 【0007】

更に、弁本体の流出口は円筒の側面に開口していて、その全周部は、ほぼ直角の角部となっているため、このような場所を流体が通過するときキャビテーションの発生により騒音を発生する問題がある。この騒音は、図7にも示されるように部分 $g$ のみが流出口 $d$ と開口しているときは小さいが、それ以外の部分が流出口と開口しているときは大きくなる。

#### 【0008】

**【考案が解決しようとする課題】**

本考案が解決使用とすつ課題は、制御弁において流入口と出口との間の遮断に急激な変化がなく、完全な閉止機能を備えかつ騒音の発生を少なくすることである。

**[0009]****【課題を解決するための手段】**

本考案は、弁室及び該弁室と遮断する二つのポートが形成された弁本体と、該弁体内に移動可能に設けられた弁体とを備え、該弁体の移動により該ポート間で流れる流体の流量を制御する流量制御弁において、該ポートの一方と該弁室との間に弁口を形成して該弁口の該弁室側の開口端の回りに弁座を設け、該弁座と弁口との間に該弁口に関して傾斜した円錐面を形成し、該弁体には該弁座と係合する弁シートと該弁口内に入る先端部とを設け、該弁体を該弁口の軸線方向に移動する弁棒に取り付けて該弁棒により移動可能にし、該先端部の縁部を曲率半径Rの曲面にして該曲面により先端面に近づくにしたがって外径を暫時減少させるよう構成されている。

**[0010]****【作用】**

上記構成において、弁体の弁シートが弁座に当接しているときは制御弁を流れる流量はゼロである。駆動装置により弁棒を弁座から離れる方向に移動させると弁シートが弁座から離れて流体が流れ始める。弁棒を徐々に同じ方向に移動すると制御弁の有効開口面積が徐々に増加し、制御弁を流れる流量も増加する。

**[0011]****【実施例】**

以下、図面を参照して本考案の流量制御弁の実施例について説明する。

図1及び図2において、本考案の流量制御弁の一実施例が示されている。この実施例の流量制御弁1は、弁本体2と、弁本体2内の弁体4と、弁体に接続された弁棒5と、弁棒5を軸方向に往復移動させる駆動装置7とで構成されている。弁本体2には、弁室21と、該弁室21の側部に開口する入口ポート22と、弁室21の一端(図で下端)と弁口24を介して通じる出口ポート23と、弁口2

4の弁室21側の開口端において弁室側に環状に突出する弁座25とが形成されている。環状の弁座25の頂点の直径D<sub>1</sub>は弁口24の内径D<sub>2</sub>より大きくなっている(図2)、弁口24と弁座25との間には弁口の軸線(又は内面)に関して角度θの円錐面26が形成されている。弁室21の開口端には軸方向に貫通する軸穴32と弁室内において弁口24に向かって伸びる小径で円筒形の弁体案内部33とが形成されたカバー31が嵌合固定されている。なお、カバー31の上にはシール押さえ35が配置され、そのシール押さえ36はカバー31と共に、弁本体2に止めねじによって固定される止め板37によって、弁本体に固定されるようになっている。

#### 【0012】

弁体4は、カバー31の弁体案内部33の外側に軸方向に移動可能に装着された中空の円筒体41で形成されていて、その先端部(弁口側の端部)42は弁口24内に入り得るように外径D<sub>3</sub>が弁口の内径D<sub>2</sub>よりわずかに小さくなっている。円筒体41の外周には先端部42に隣接して環状の弁シート43が嵌められている。この弁シート43はゴム等の弾性部材で形成されていて円筒体41の外周に形成された環状の凸部44によって円筒体41から外れるのが防止されている。先端部42は、図2に詳細に示されるように、端縁45が曲率半径Rの曲面により丸味が付けられ、先端面46に接近するにしたがって外径D<sub>3</sub>が徐々に減少するようになっている。弁シート43は下面が弁座25に当接できるように外径がD<sub>2</sub>より大きくなっている。

#### 【0013】

カバー31の軸穴32内には上下(図1において)に貫通する弁棒5がそのカバーに関して軸方向(上下方向)に移動可能に挿入されている。弁棒5の下端は弁体4の先端部42に形成された穴47を通して伸びている。弁棒5は弁体の先端部42に関して相対的に移動可能になっている。弁棒5の先端にはストッパ部材51が取り付けられ、そのストッパ部材先端側に弁体が移動できないようになっている。弁棒5には更に円筒体41の内部でばね受け52が取りつけられている。ばね受け52と弁体4の先端部42との間には圧縮ばね6が配設されていて、弁棒に関して弁体をストッパ部材51側に弾圧している。

## 【0014】

弁棒5は、弁本体2の上部に取り付けられた駆動装置7に接続されている。この駆動装置は、好ましくは、電動モータ（図示せず）により弁棒5を軸方向に位置を微調整可能に移動する公知の構造のものである。なお、8aは弁体案内部3と弁体4の円筒部41との間の隙間からの流体の漏れを防止するシールである。また、8bは弁本体2とカバー31との間からの流体の漏れを防止するシールであり、8cはカバー31と弁棒5との間からの流体の漏れを防止するOリングシールである。

## 【0015】

上記構成の流量制御弁1において、弁棒5が駆動装置7により図1の左半分に示されるように最下端位置まで押し下げられているとき、弁体4全体はばね6の作用により押し下げられ、弁シート43の下面が弁座25に当接した状態になっている。このとき流量制御弁1は閉弁状態になっており、流量制御弁を通して流体が流れることはない。

## 【0016】

駆動装置7により弁棒5を徐々に上昇させると、まずストッパ部材が弁体4の先端部42に当接して弁体全体を持ち上げ弁シート43が弁座25から離れる。したがって、入口ポート22から弁室21に流入した流体は、弁座と弁シートとの間の隙間及び弁口24と弁体4の先端部42との間の隙間を通して出口ポート23に向かって流れ始める。そして弁棒が上昇すると弁座25と弁シート43との間隔は増加して行き、制御弁の開口面積Qは、図3のグラフので示されるように、閉弁状態時の $Q_{a0}$ から $Q_{a1}$ （このとき弁体の移動量は $S_{a1}$ ）まで直線的に増加する。

## 【0017】

弁棒5が更に上昇されて弁体4が上昇されると、弁座25と弁シート43との間隔は大きくなるが弁体4の移動距離が $S_{a2}$ に達するまでは制御弁の開口面積Qは、先端部42の円筒状の部分が弁口24の円筒状の内面と向かい合っているため、先端部42と弁口24との間の隙間により制限され、図3のnで示されるように一定となる。弁体4が更に弁棒5によって引き上げられると、弁体の先端部

4-2の丸味をつけた縁部4-5が弁本体2の円錐面2-6の位置に来る。すると開口面積Qも、弁体4の移動距離が $S_{A3}$ になるまで図3のグラフで曲線oで示されるように増加し $Q_{A2}$ になる。弁体4が弁本体2に関して図2に示される位置にあるとき、円錐面4-5の端の点Aと先端部4-2の縁部上の点Cとの間隔である。

#### 【0018】

弁体4の上昇距離が $S_{A3}$ を越えると、制御弁の開口面積Qは、縁部上の点Cと円錐面2-6との間の間隔で決定され、移動距離が $S_{A4}$ に達するまで図2のグラフの線pでしめされるように、増加し $Q_{A3}$ になる。移動距離が $S_{A4}$ のとき弁座2-5の曲率半径rの中心O<sub>2</sub>と、中心O<sub>2</sub>から円錐面2-6に降ろした垂線と円錐面との交点Dと、先端部4-2の縁部4-5上の点Cと、縁部の曲率半径Rの中心O<sub>1</sub>とは一直線上にある。弁桿5により弁体4を更に上昇させると制御弁の開口面積Qは図2のグラフで曲線qで示されるように増加する。

#### 【0019】

次に駆動装置7により弁桿5を押し下げると、上記とは逆の関係で開口面積Qが変化する。

#### 【0020】

##### 【発明の効果】

本考案によれば次のような効果を奏することが可能である。

(1) 制御弁の開口面積は弁体の先端部の縮径部と弁本体の弁口と弁体の先端部との間隔、円錐面と先端部の縁部との間隔、弁座と弁シートとの間隔等によって規制されるが、弁座と弁口との間に円錐面を設けかつ弁体の先端部の縁部を丸味を付けて外径を徐々に変化させたので、開口面積も急激に変化せず円滑な流量調節ができる。

(2) 弁シートを弁座に当接させることによって閉弁させるので完全な閉鎖が可能であり、一つの弁で流量制御機能と閉止機能を兼ねることが可能である。

(3) 上記(1)と同じ理由によりキャビテーションの発生が抑えられ低騒音で流量調節ができる。